

L'ESPORTAZIONE DEL KNOW-HOW ITALIANO PER LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE SUBACQUEO

L'ATTIVITÀ INTERNAZIONALE DEL NIAS-ICR DAL 2011 SINO AD OGGI

di Barbara Davide Petriaggi



Fig. 1 - Rilievo fotogrammetrico della Villa con ingresso a protiro (a destra), delle Terme dei Lottatori (a sinistra) e delle Terme dei Pesci (in basso). AMP- Parco sommerso di Baia) (autore Naumacos. Copyright ICR).

Il progetto “Restaurare sott’acqua” compie nel 2026 venticinque anni. Roberto Petriaggi, archeologo subacqueo dell’ICR e direttore del Nucleo per gli Interventi di Archeologia Subacquea, ideatore e responsabile del progetto fino al 2010, anno del suo pensionamento, ha dato forma a un’intuizione visionaria: restaurare il patrimonio archeologico subacqueo in situ, nel rispetto dei principi di sostenibilità, replicabilità e reversibilità. A tal fine ha costituito un gruppo di ricerca multidisciplinare – composto da archeologi, restauratori, biologi, chimici, fisici, ecc. – che ha sviluppato e sperimentato direttamente metodi e strumenti innovativi per il restauro in ambiente subacqueo. Dopo il pensionamento di Petriaggi, a partire dal 2011, la direzione del progetto è passata a chi scrive che ne ha promosso l’internazionalizzazione, favorendo la condivisione di metodologie e tecniche di restauro con altri gruppi di ricerca, sia in Italia sia all’estero, nell’ambito di diversi progetti europei.

Nel corso di questi venticinque anni, la sperimentazione condotta in collaborazione con il Laboratorio di Indagini Biologiche dell'Istituto Centrale per il Restauro (ICR) diretto dalla dott.ssa Sandra Ricci, con la collaborazione della diagnosta Carlotta Sacco Perasso e della biologa Federica Antonelli, ha consentito la caratterizzazione e la definizione del degrado biologico per ogni singolo monumento e lo sviluppo di un protocollo d'intervento innovativo per la schedatura del rischio e il restauro archeologico e architettonico e per la conservazione dei relitti e di manufatti metallici.

Sono state formulate malte idrauliche, specifiche per il consolidamento strutturale, alla cui progettazione hanno partecipato, gli esperti del NIAS, e, a partire dal 2018 anche il restauratore del NIAS Adriano Casagrande; in una virtuosa sinergia, hanno partecipato anche imprese private, quali la C.S.R. Restauro di Beni Culturali e la Tecno Edile Toscana srl.

Con il Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra dell'Università della Calabria, prof. Mauro La Russa, sono stati sperimentati prodotti per la protezione in situ dei manufatti lapidei e, recentemente, a cura dei restauratori subacquei dell'ICR, Adriano Casagrande e Serena Sechi, nell'ambito della tesi di Diploma delle allieve della Scuola di Alta Formazione dell'ICR, Cecilia Guizzardi, Eva Laglia è stata sperimentata una metodologia innovativa di reintegrazione dei mosaici con una malta polimerica inorganica.

Nei primi anni del progetto sono stati ideati e realizzati,

insieme alla Fluimac srl, strumenti pneumatici utilizzati per le puliture delle superfici e per l'iniezione delle malte di consolidamento strutturale (8).

Questi strumenti, successivamente, grazie alla collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale, dell'Università della Calabria, coordinato dal prof. Fabio Bruno, si sono evoluti in strumenti meccatronici, sempre più versatili e adatti al lavoro del restauratore subacqueo. Infine, sono stati progettati e testati sistemi di protezione in situ (Si ringrazia la Ditta Officine Maccaferri che ha offerto gratuitamente il getessuto Terram 2000 e 4000.) e materiali innovativi, quali le fibre di carbonio, per il recupero dei reperti fragili, nel corso di scavi archeologici subacquei, sperimentata in varie occasioni dal fisico subacqueo del NIAS, Marco Ciabattoni.

Il progetto "Restaurare sott'acqua" ha avuto inizio nel 2001 presso Torre Astura, con l'intervento di restauro di tre vasche della peschiera appartenente alla villa romana. Nel corso degli anni, l'iniziativa si è progressivamente estesa ad altri siti archeologici sommersi, includendo il relitto dei sarcofagi di San Pietro in Bevagna (TA), i cannoni risalenti ai secoli XVII-XVIII a Cala Spalmatore (Isola di Marettimo - Trapani), nonché il relitto di un'imbarcazione da pesca dei primi del Novecento al largo dell'isola Martana, nel lago di Bolsena (VT).

Dopo Torre Astura, a partire dal 2003, l'attività si è concentrata in modo sistematico nell'Area Marina Protetta - Parco Sommerso di Baia, situata nei Campi Flegrei, un contesto di straordinario valore storico e ambientale. Estesa su circa

177 ettari, l'area conserva le vestigia dell'antico paesaggio costiero, caratterizzato da ville marittime, impianti termali e strutture portuali di epoca romana, oggi sommersi a causa del fenomeno del bradisismo. Questo sito archeologico subacqueo rappresenta un autentico laboratorio a cielo aperto per la ricerca scientifica e per le attività di restauro in situ promosse dal Progetto e continua ad essere scelto dall'ICR per le attività di sperimentazione¹. La ricchezza e la varietà del patrimonio architettonico sommerso, unite alla sua accessibilità e alla tutela garantita dallo status di Area Marina Protetta, ne fanno un contesto privilegiato per la sperimentazione di metodologie innovative di documentazione, conservazione, monitoraggio e valorizzazione del patrimonio culturale sommerso.

Si tratta, in effetti, di uno dei territori più emblematici nel testimoniare l'impatto dell'intervento umano sulla trasformazione del paesaggio. Le sontuose ville edificate in prossimità del *lacus Baianus* sin dalla fine del I secolo a.C., e successivamente affiancate da sempre più fastose residenze imperiali – molti imperatori, com'è noto, scelsero Baia quale sede delle proprie dimore – contribuirono in modo decisivo a modificare un paesaggio naturale di eccezionale bellezza. Le coste tufacee, un tempo gialle e ricoperte da rigogliosa vegetazione, vennero gradualmente trasformate in una riviera densamente edificata, concepita per l'*otium* e il piacere.

Dal 2003, nell'ambito del progetto, sono stati condotti numerosi interventi di restauro in diversi complessi monumentali. In particolare, nella cosiddetta

1 - Si ringrazia il Direttore del Parco Archeologico dei Campi Flegrei, dott. Fabio Pagano, e il responsabile dell'AMP Parco Sommerso di Baia, dott. Enrico Gallochio per la disponibilità ad accogliere i programmi di ricerca dell'ICR e per la collaborazione alle attività.

ta *Villa con ingresso a protiro* sono stati restaurati: nel 2003, un ambiente pavimentato con tessellato monocromo a tessere bianche; nel 2012, un altro ambiente con pavimento a tessere bianche e nere, decorato con motivi a esagoni e un pseudoemblema con pelte. Nel 2009, l'intervento ha riguardato il *calidarium* delle cosiddette *Terme dei Lottatori*, mentre nel 2018 si è proceduto al restauro dell'*apodyterium*, decorato con tessellato bicromo raffigurante una scena agonistica con lottatori, da cui ha preso il nome l'intero complesso termale. Nello stesso anno è stato restaurato anche un mosaico policromo delle cd. *Terme del Lacus*.

Nel complesso architettonico cosiddetto *Villa dei Pisoni* (23) in seguito inglobata nel palazzo imperiale in età neroniana, tra il 2005 e il 2009 sono stati restaurati: un ambiente termale pavimentato con tessellato mo-

nocromo in tessere bianche, il muro sud-ovest del *viridarium* – realizzato con grandi arcuazioni fiancheggiate da semicolonne in laterizio e specchiature in *opus mixtum* – e una porzione del muro nord-ovest, entrambi databili all'età adrianea. Presso il *Portus Iulius*, nel 2005 sono stati restaurati alcuni settori di un edificio con cortile porticato, caratterizzato da murature in opera quasi reticolata, reticolata e mista. In questo complesso sono stati eseguiti due interventi di anastilosi su colonne in laterizio: nel 2005, per garantire la movimentazione in sicurezza dell'elemento architettonico, è stata utilizzata un'intelaiatura d'acciaio, mentre, nel 2015 è stato impiegato un supporto di fibra di carbonio.

L'attività di restauro in situ dei monumenti archeologici sommersi ha rappresentato, negli ultimi decenni, non solo un significativo progresso sul piano

tecnico e metodologico della conservazione, ma anche una profonda trasformazione culturale nel modo di concepire, interpretare e comunicare il patrimonio subacqueo. Essa segna il passaggio da un approccio orientato al recupero e al trasferimento dei reperti nei laboratori e negli spazi espositivi tradizionali a una prospettiva che privilegia la tutela del bene nel suo contesto originario, riconoscendone il valore intrinseco come parte integrante del paesaggio storico e naturale.

Il restauro subacqueo non si configura più soltanto come intervento conservativo, ma sempre più come pratica di valorizzazione culturale in situ, capace di preservare la dimensione ambientale, topografica e percettiva del sito. Restaurare nel contesto originario significa, infatti, salvaguardare la complessità dei paesaggi culturali sommersi, restituendo al pub-



Fig. 2 - Una fase del restauro del mosaico policromo delle Terme del Lacus (AMP- Parco sommerso di Baia). (Copyright ICR).



Fig. 3 - Rilievo fotogrammetrico di un settore del pavimento musivo dei lottatori. Terme dei lottatori (AMP- Parco sommerso di Baia) (autore Naumacos. Copyright ICR).

blico e alla comunità scientifica una visione unitaria dei luoghi, in cui architetture, manufatti, ambiente naturale e processi di trasformazione storica convivono in un racconto coerente. Questa prospettiva implica anche una riflessione più ampia sulle modalità di comunicazione e fruizione del patrimonio: non più una raccolta di elementi isolati e decontestualizzati, ma un sistema integrato di memorie e significati, per il quale il restauro in situ rappresenta uno degli strumenti più efficaci di attivazione culturale.

Dal progetto “Restaurare sott’acqua” hanno preso avvio ulteriori programmi di ricerca dedicati alla conservazione e valorizzazione in situ del patrimonio culturale subacqueo, tra cui MUSAS - Musei di Archeologia Subacquea (diretto dall’ICR e finanziato con il PON Cultura e Sviluppo), nonché progetti finanziati dall’Unione Europea come SASMAP, i-MARECULTURE e BLUEMED, i cui principali temi saranno qui sinteticamente illustrati.

Ad oggi l’ICR è stato partner

in 11 Progetti Europei dedicati al patrimonio culturale subacqueo che hanno goduto del finanziamento totale di € 16.277.024,95, di cui € 4.914.982,00 gestiti direttamente dall’ICR.

INNOVAZIONE TECNOLOGICA E METODOLOGICA: IL PROGETTO SASMAP (2012-2015)

Il progetto SASMAP (*Development of Tools and Techniques to Survey, Assess, Stabilize, Monitor and Preserve Underwater Archaeological Sites*), finanziato nell’ambito del 7th Framework Programme, si proponeva di affrontare in modo olistico le problematiche legate alla gestione del patrimonio culturale subacqueo in Europa e nel mondo. L’obiettivo era sviluppare strumenti e tecniche innovative per pianificare la conservazione dei siti archeologici sommersi, in conformità con i trattati internazionali vigenti e attraverso l’impiego delle tecnologie più avanzate disponibili.

L’ICR ha contribuito al progetto con attività di ricerca mirate

allo sviluppo di soluzioni per lo scavo e il recupero di manufatti organici imbevibili d’acqua, mediante l’utilizzo di sistemi in fibra di carbonio e polimeri, nonché con la definizione di metodi per la stabilizzazione e la protezione in situ dei siti sommersi. A ciò si sono affiancate attività di divulgazione dei risultati scientifici. Le sperimentazioni in situ si sono svolte nell’Area Marina Protetta Parco Sommerso di Baia e nel lago di Bolsena, presso il sito del villaggio del Gran Carro.

Il progetto ha inoltre prodotto linee guida e protocolli operativi successivamente adottati come standard di riferimento da numerose istituzioni europee, contribuendo a consolidare il ruolo dell’Italia nel campo dell’innovazione per la conservazione subacquea.

L’esperienza maturata nell’impiego delle fibre di carbonio per il recupero e la movimentazione di reperti fragili è stata in seguito applicata in diversi contesti operativi. Un esempio significativo proviene da Baia, dove questa tecnologia

è stata utilizzata con successo per la movimentazione e il riposizionamento in sicurezza di una colonna in laterizi, appartenente al cortile porticato di un edificio sommerso a Portus Iulius (AMP - Parco Sommerso di Baia), crollata a seguito di un ancoraggio improprio.

Linee guida: <http://iscr.beniculturali.it/pagina.cfm?usz=1&uid=17&idpro=3>

Un esempio paradigmatico della sinergia tra ricerca scientifica, formazione specialistica e sperimentazione tecnologica è rappresentato dalla missione dell'ICR condotta nel 2018 in collaborazione con l'Università di Zadar (Croazia), sul relitto della galea veneziana Gagliana Grossa, affondata nell'ottobre del 1583 e giacente a una profondità compresa tra 23 e 27 metri nelle acque dell'Adriatico, scavo diretto dalla prof.ssa Irena Radić Rossi. In questo contesto, gli studenti del Percorso Formativo Professionalizzante (PFP4) della Scuola di Alta Formazione dell'ICR – quarto anno di specializzazione nelle discipline dei materiali ceramici, vitrei, organici, metallici e delle leghe – hanno avuto l'opportunità unica di sperimentare in condizioni reali tecniche avanzate di recupero di materiali fragili in ambiente subacqueo. L'aspetto tecnologicamente più rilevante dell'esperienza è stato l'utilizzo di fibre di carbonio per il consolidamento e il recupero di strutture lignee, in particolare di botti in legno parzialmente degradate. Le fibre di carbonio, grazie alle loro eccezionali proprietà meccaniche – alta resistenza alla trazione, leggerezza e resistenza alla corrosione marina – hanno dimostrato di poter fornire un supporto strutturale adeguato a manufatti fragili durante le

delicate operazioni di sollevamento, riducendo significativamente il rischio di danni meccanici rispetto ai metodi tradizionali.

Grazie a questi programmi di ricerca finanziati dalla Comunità Europea realizzati in collaborazione con gruppi di lavoro multidisciplinari nazionali e internazionali, il nostro gruppo di lavoro ha potuto integrare le competenze storico-archeologiche e conservative con tecnologie d'avanguardia, sviluppando nuove modalità di documentazione conservazione in situ (con le sperimentazioni di strumenti mecatronici per la pulitura delle superfici lapidee) e valorizzazione del patrimonio sommerso. In questo ambito sono stati progettati e realizzati Musei digitali subacquei in siti archeologici selezionati, aprendo scenari innovativi di accessibilità culturale e fruizione immersiva.

L'ideazione e la sperimentazione di tecnologie innovative per la fruizione dei siti archeologici subacquei hanno avuto un primo impulso attraverso i progetti europei europei i-MARECULTURE e BLUEMED, che hanno fornito basi concettuali e operativo propedeutiche all'avvio del progetto MUSAS-Musei di archeologia subacquea -Tutela valorizzazione e messa in rete del patrimonio archeologico subacqueo (Campania-Calabria-Puglia)", ideato e diretto da chi scrive. Nell'ambito di questo progetto, tra l'altro è stato ideato e realizzato a un innovativo sistema di visita subacquea, sviluppato con un Partenariato per l'Innovazione guidato dall'ICR, in collaborazione con l'Università Sapienza e Wsense srl, e 3DResearch srl e Applicon srl dell'Università della Calabria. Si trat-

ta di un sistema di esplorazione aumentata, basato su una rete di nodi sensori e tablet subacquei, che utilizzano la tecnologia "internet of underwater things". Dotati di sistemi di navigazione inerziale e localizzazione acustica, tali dispositivi, oltre a migliorare l'esperienza di visita, consentono la geocalizzazione dei subacquei, la visualizzazione in tempo reale di informazioni contestuali (storiche, archeologiche e ambientali e dei parametri di sicurezza dell'immersione), e la possibilità di catturare immagini geo-referenziate da condividere su piattaforme digitali. La comunicazione con la superficie è garantita da una boa multicanale (Wi-Fi/3G/4G/modem acustico), mentre il monitoraggio ambientale per la valutazione dello stato di conservazione e la sorveglianza dei siti sono assicurati da nodi sensori permanenti. Un progetto molto innovativo che sta ispirando le future nostre ricerche nell'ambito del monitoraggio per lo studio dello stato di conservazione in situ dei siti sommersi. Il progetto i-MARECULTURE (*Advanced VR, Immersive Serious Games and Augmented Reality as Tools to Raise Awareness and Access to European Underwater Cultural Heritage*) si inserisce nel crescente filone delle digital humanities applicate al patrimonio culturale sommerso, e ha permesso di esplorare le potenzialità delle tecnologie immersive per la divulgazione e l'educazione.

L'obiettivo fondamentale del progetto è stato lo sviluppo e l'integrazione di strumenti digitali innovativi capaci di supportare il grande pubblico nell'acquisizione di conoscenze sul patrimonio culturale subacqueo europeo, superando le

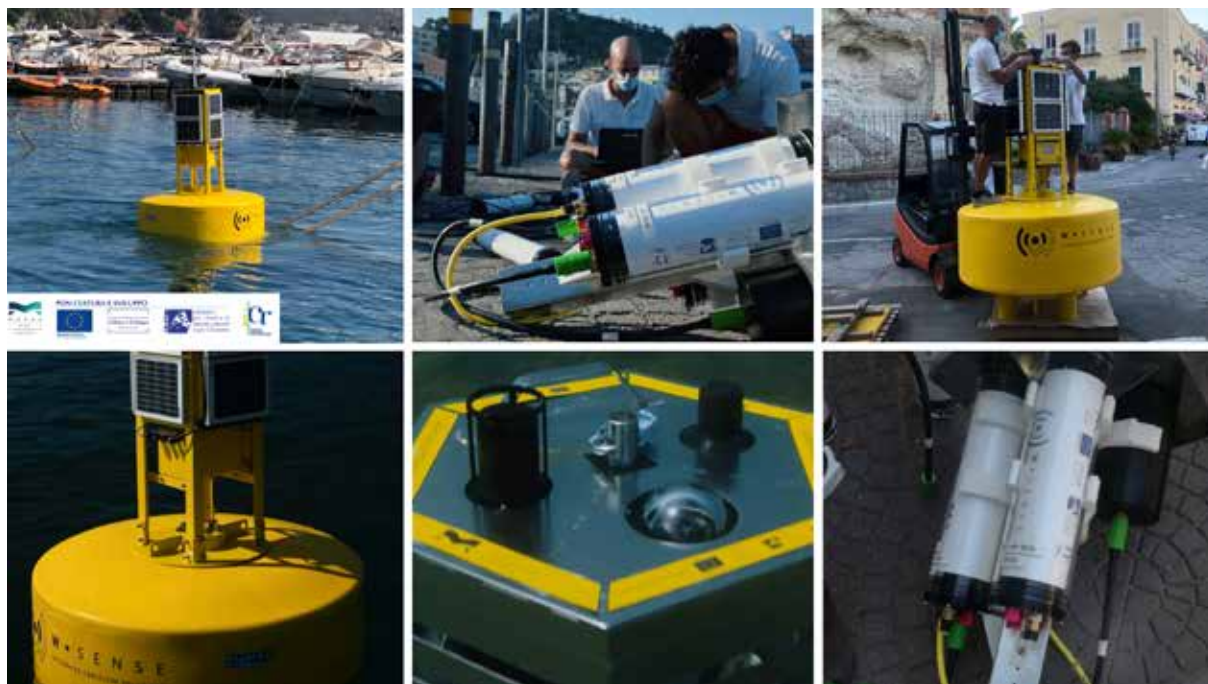


Fig. 4 - Progetto MUSAS- Musei di Archeologia Subacquea. Particolare del sistema di esplorazione aumentata basato su una rete di nodi sensori che utilizzano la tecnologia "internet of underwater things". (Foto WSENSE. Copyright ICR).

barriere fisiche e cognitive che tradizionalmente ne limitano l'accesso. A tal fine sono state sviluppate e testate tre tipologie principali di applicazioni, Realtà Virtuale immersiva (VR); Realtà Aumentata (AR) e Serious Games educativi. L'approccio di i-MARECULTURE ha dimostrato come la digitalizzazione del patrimonio subacqueo non sia semplicemente un esercizio tecnologico, ma uno strumento potente di democratizzazione della cultura e di costruzione di identità collettiva. La possibilità di visitare virtualmente siti normalmente inaccessibili riduce le disuguaglianze nell'accesso al patrimonio culturale e apre nuove prospettive per la didattica e la comunicazione scientifica.

IL PROGETTO BLUEMED: VERSO UN SISTEMA MEDITERRANEO INTEGRATO DI MUSEI E PARCHI SUBACQUEI

Il progetto BLUEMED (Plan, Test and Coordinate a Combination

of Underwater Museums, Diving Parks & Knowledge Awareness Centres), finanziato nell'ambito del Programma MED dell'Unione Europea, ha rappresentato una delle iniziative più ambiziose e innovative nel panorama della valorizzazione del patrimonio culturale subacqueo a livello internazionale. Il progetto ha perseguito l'obiettivo strategico di creare una rete integrata e sostenibile di infrastrutture per la fruizione pubblica del patrimonio sommerso del Mediterraneo.

Gli obiettivi operativi del progetto possono essere articolati come segue:

- Promozione di buone pratiche per la tutela congiunta del patrimonio naturale e culturale marino, in un'ottica di governance integrata delle risorse subacquee;
- Sviluppo economico sostenibile delle comunità locali costiere, attraverso la creazione di un'offerta turistica di qualità fondata sulla va-

lorizzazione del patrimonio sommerso;

- Accessibilità democratica ai siti subacquei anche per i non subacquei, mediante tecnologie digitali avanzate quali la ricostruzione tridimensionale fotorealistica, la realtà virtuale e la realtà aumentata;
- Pianificazione e gestione di Centri per la Consapevolezza e la Conoscenza (Knowledge Awareness Centres, KAC), concepiti come nodi di una rete informativa e divulgativa sul patrimonio sommerso mediterraneo;
- Sperimentazione concreta attraverso azioni pilota in quattro siti selezionati per la loro rappresentatività e rilevanza scientifica.

I siti pilota individuati dal progetto costituiscono un campione significativo della diversità del patrimonio subacqueo mediterraneo:

1. Parco Sommerso di Baia - Terme dei Lottatori (Italia).

2. Relitto di Punta Scifo D, Area Marina Protetta di Capo Rizzuto (Italia): uno dei relitti antichi meglio conservati del Mar Ionio, con un carico di anfore intatto che offre informazioni preziose sui commerci marittimi del mondo greco-romano;
3. Museo Subacqueo delle Sporadi Settentrionali (Grecia): il sito comprende il celebre relitto di Peristera (V sec. a.C.), uno dei più grandi relitti antichi del Mediterraneo, situato nell'isola di Alonissos, nonché i relitti di Kikinthos, Akra Glaros e Telegraphos nel golfo Pagasitikos;
4. Relitti di varie epoche in località Cavtat (Croazia).

Un risultato di particolare rilievo prodotto dall'azione del progetto BLUEMED in Grecia è stato il contributo alla definizione del quadro normativo nazionale per la gestione del patrimonio subacqueo accessibile al pubblico. Il 21 gennaio 2015, il Governo greco ha pubblicato nella Gazzetta Ufficiale (Volume 2, numero 119) la legi-

slazione per l'istituzione di Siti Archeologici Subacquei Accessibili nelle acque dell'isola di Alonissos e nei siti dello Sporadi, aprendo di fatto una nuova stagione nella politica greca di gestione e valorizzazione del patrimonio sommerso. Questo risultato normativo testimonia come l'impatto del progetto sia andato ben oltre la dimensione sperimentale, producendo effetti duraturi sulla governance del patrimonio culturale a livello nazionale.

MISSIONI ARCHEOLOGICHE SUBACQUEE IN GRECIA E IN LIBIA

Oltre ai progetti europei mi piace concludere questo articolo citando la Missione archeologica subacquea in Libia, di cui ha parlato diffusamente in questa numero Roberto Petriaggi, e che ha visto anche la sperimentazione di nuovi materiali (fibre di basalto) per il restauro dei mosaici staccati in passato e riposizionato su cemento armato e una lunga attività di formazione per i tecnici e restauratori del Dipartimento delle An-

tichità e le attività di due missioni archeologiche condotte dall'ICR in Grecia, sotto l'egida della Scuola Italiana Archeologica di Atene e codirette con la Soprintendenza per le Antichità subacquee del Ministero della Cultura greco.

Si tratta della Missione archeologica subacquea dell'Isola di Lemnos (Direttori di missione: Barbara Davidde e Stavroula Brakionidou) che vede la presenza fra i partner italiani anche della Soprintendenza Nazionale per il patrimonio culturale subacqueo e per la Grecia della Sovrintendenza alle Antichità di Lesbo. A Lemnos le attività prevedono lo svolgimento di ricognizioni subacquee sistematiche volte allo studio topografico dei siti costieri sommersi e semi sommersi, con particolare riferimento ai resti di eventuali porti e approdi e all'individuazione e allo studio di antichi relitti. Nel corso dei lavori per ciascun sito sommerso individuato sono state realizzate indagini strumentali, mappatura geologica e batimorfologica dei fondali, docu-

mentazione grafica e fotografica, schedatura archeologica e dello stato di conservazione, rilievo diretto e indiretto, fotogrammetria e ricostruzioni 3D. Tutti i siti archeologici confluiranno in un GIS del Patrimonio culturale subacqueo dell'Isola di Lemno.

La seconda missione prevede lo studio, lo scavo e il restauro in situ della Villa romana dei dolia sommersa a pochi metri di pro-



Fig. 5 Rilievo fotogrammetrico di un settore del pavimento musivo dei lottatori. Terme dei lottatori (AMP- Parco sommerso di Baia) (autore Naumacos. Copyright ICR)

fondità dalla costa dell'antica Epidavros (Direttori di missione: Barbara Davide e Panagiota Galiatsatou). La missione è stata l'occasione per l'ICR di svolgere attività di formazione sul restauro sott'acqua per i restauratori greci del Ministero della Cultura, gli studenti della Scuola di Alta Formazione dell'ICR e gli studenti di archeologia subacquea dell'Università degli Studi di Roma Tre.

CONCLUSIONI

Il restauro sott'acqua e le azioni di protezione e conservazione in situ non rappresentano soltanto interventi tecnici, ma si configurano come autentiche forme di mediazione culturale, capaci di riattivare la relazione tra il patrimonio sommerso e la collettività. Attraverso operazioni mirate, rispettose dei valori materici e storico-artistici dei manufatti, è possibile restituire leggibilità a strutture e contesti che altrimenti rischierebbero di scomparire sotto l'azione del tempo e dell'ambiente marino.

L'esperienza maturata negli ultimi anni dal nostro gruppo di lavoro dell'ICR dimostra come sia possibile coniugare tutela e innovazione, conservazione e divulgazione, trasformando il mare da confine invisibile a spazio vivo della memoria collettiva.

In questa prospettiva, il restauro subacqueo si afferma non solo come pratica tecnico-scientifica, ma come atto culturale e politico, capace di attivare nuove narrazioni, promuovere un approccio sostenibile e integrato alla tutela e alla fruizione, e reinserire il mare nel paesaggio della memoria come elemento vitale, storico e identitario.

La valorizzazione in situ emer-

ge oggi come una necessità imprescindibile, poiché consente di superare una visione decontestualizzata del patrimonio, offrendo invece esperienze immersive che restituiscono la complessità e la stratificazione dei siti subacquei. Luoghi a lungo marginali o difficilmente accessibili diventano così parte integrante di un nuovo paradigma di fruizione culturale, sostenibile e strettamente connesso al territorio.

In questo quadro, il restauro in situ assume una funzione strategica non solo per la conservazione, ma anche per la valorizzazione culturale e sociale del patrimonio sommerso, favorendo forme di fruizione consapevoli, rispettose dell'ambiente e inclusive, anche attraverso pratiche di turismo subacqueo responsabile e percorsi educativi dedicati.

I progetti fin qui descritti hanno inoltre sviluppato strumenti capaci di offrire al grande pubblico e alla comunità scientifica un'esperienza immersiva e partecipativa dei siti sommersi, superando i limiti dell'immersione tradizionale. Ambienti virtuali, ricostruzioni tridimensionali e narrazioni multimediali rendono accessibile un patrimonio altrimenti invisibile, promuovendo nuove modalità di fruizione culturale. Integrate nei percorsi subacquei, queste tecnologie trasformano l'immersione in un'esperienza arricchita, in cui esplorazione, conoscenza e consapevolezza del valore del patrimonio culturale si intrecciano.

Infine, la progettazione di itinerari di visita, sia fisici sia virtuali, riveste un ruolo fondamentale nel conciliare le esigenze di tutela con quelle di accessibilità e divulgazione,

offrendo esperienze innovative ai visitatori.

Se adeguatamente sviluppate, tali iniziative possono contribuire a sensibilizzare il pubblico sull'importanza della conservazione del patrimonio sommerso e, al contempo, promuovere il turismo culturale, favorendo la diffusione di una consapevolezza condivisa sulla necessità di salvaguardare le testimonianze materiali del passato.

ABSTRACT

The "Restaurare sott'acqua" project will celebrate its twenty-fifth anniversary in 2026. Roberto Petriaggi, underwater archaeologist at the ICR and director of the Underwater Archaeology Intervention Unit, conceived and led the project until his retirement in 2010. He developed a visionary vision: to restore underwater archaeological heritage in situ, respecting the principles of sustainability, replicability, and reversibility. To this end, he formed a multidisciplinary research group—comprising archaeologists, restorers, biologists, chemists, physicists, and others—that developed and directly tested innovative methods and tools for underwater restoration. Following Petriaggi's retirement in 2011, the project was led by this author, who promoted its internationalization by encouraging the sharing of restoration methodologies and techniques with other research groups, both in Italy and abroad, as part of various European projects.

PAROLE CHIAVE

ARCHEOLOGIA SUBACQUEA, CONSERVAZIONE, RESTAURO, INNOVAZIONE, VALORIZZAZIONE

AUTORE

BARBARA DAVIDDE PETRIAGGI
BARBARA.DAVIDDE@CULTURA.GOV.IT
ISTITUTO CENTRALE PER IL RESTAURO
- DIRETTRICE DEL NUCLEO PER GLI INTERVENTI DI ARCHEOLOGIA SUBACQUEA - NIAS